

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020083377 A
(43)Date of publication of application: 02.11.2002

(21)Application number: 1020010023004
(22)Date of filing: 27.04.2001

(71)Applicant: HONG, KUG SUN
(72)Inventor: HONG, KUG SUN
JANG, BONG SUN
JUNG, SEONG SU
KIM, JIN HO
LEE, CHUN GI
LEE, DONG HO
YOO, HYEON SEUNG

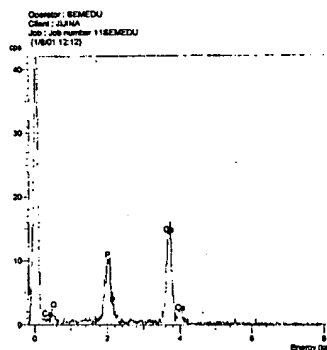
(51)Int. Cl A61L 27 /34

(54) METHOD FOR BIO-ACTIVE CERAMIC COATING AND ARTIFICIAL TOOTH AND BONE-TRANSPLANTATION MATERIAL FORMED WITH THE BIO-ACTIVE CERAMIC COATING

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for coating bio-active ceramic useful for artificial tooth and bone-transplantation material is provided by dispersing the ceramic powder and specific binder in solvent to form slurry and coating the slurry on an oxide ceramic substrate.

CONSTITUTION: The method comprises steps of mixing and dissolving 1-20 wt.% of polymer compound in a solvent to form a binder; adding the binder to a bio-active ceramic powder and stirring it to form slurry; coating the slurry on an oxide ceramic substrate by dipping or applying the coating solution by means of doctor-blade device, blush, silk screening, spray or the like; and drying the coated material at 20-95deg.C and heating the dried material to burn out the binder and to sinter the ceramic. The oxide ceramic substrate may comprise at least a formed material selected from the oxides consisting of zirconia, alumina and titania.



copyright KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20010427)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20031215)
Patent registration number (1004249100000)
Date of registration (20040316)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse ()
Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. A61L 27/34		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2004년03월27일 10-0424910 2004년03월16일
(21) 출원번호	10-2001-0023004	(65) 공개번호	10-2002-0083377
(22) 출원일자	2001년04월27일	(43) 공개일자	2002년11월02일
(73) 특허권자	홍국선 대한민국 137-779 서울 서초구 서초4동 삼풍아파트 11동 1502호		
(72) 발명자	홍국선 대한민국 137-779 서울 서초구 서초4동 삼풍아파트 11동 1502호 유현승 대한민국 151-050 서울특별시관악구봉천동1707-1은천2단지@204-608 이동호 대한민국 130-034 서울특별시동대문구답십리4동958-24 이춘기 대한민국 138-240 서울특별시송파구신천동20번지4호진주@6-506 장봉순 대한민국 133-070 서울특별시성동구행당동147번지삼부@101-2111 김진호 대한민국 502-753 광주광역시서구상무1동광명하이츠101동2111호 정성수 대한민국 463-050 경기도성남시분당구서현동292번지효자촌305-801		
(74) 대리인	임재룡		
(77) 심사청구	심사관: 신원혜		
(54) 출원명	생체활성 세라믹의 코팅방법		

요약

본 발명은 생체활성 세라믹의 코팅방법 및 생체활성 세라믹 코팅층이 형성된 인공치아 및 골이식재에 관한 것으로서, 고분자 화합물을 용매에 1~20 중량%로 혼합한 후 용해하여 결합제를 제조하는 단계와; 상기의 결합제를 생체활성 세라믹 분말에 첨가한 후 교반하여 슬러리를 제조하는 단계와; 상기의 슬러리를 산화물 세라믹 기판에 침액, 닥터블레이드, 붓, 실크스크린, 스프레이 중의 어느 하나를 이용하여 코팅하는 단계와; 상기의 코팅체를 20~95℃에서 건조시킨 후 열처리하여 성형체의 결합제를 태우고 남은 생체활성 세라믹을 소결시키는 단계로 구성되는 코팅방법 및 생체활성 세라믹 코팅층이 형성된 골이식재를 제공함으로써, 종래의 코팅방법에 비해 별도의 장치가 필요 없고 코팅두께를 용이하게 할 수 있으며 복잡한 형상도 자유자재로 코팅할 수 있을 뿐만 아니라 기계적 강도가 우수한 산화물 세라믹을 생체 이식용으로 유용하게 사용할 수 있다.

대표도

도1

색인어

코팅: 생체활성 세라믹; 산화물 세라믹; 결합제; 골이식재

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 적층체 형태의 지르코니아 (ZrO₂) 세라믹에 하이드록시 아파타이트[Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂]

도 2는 본 발명에 의해 형성된 코팅층을 주사전자현미경을 이용하여 관찰한 사진.

도 3은 본 발명에 의해 형성된 코팅층의 EDAX 분석 결과.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 생체활성 세라믹의 코팅방법 및 생체활성 세라믹 코팅층이 형성된 인공치아 및 골이식재에 관한 것으로서, 특히 인공생체재료로 사용되는 생체활성 세라믹 분말을 결합제와 함께 용매에 분산시켜 슬러리를 형성시킨 후 산화를 세라믹 기판 위에 코팅하는 코팅방법 및 상기의 코팅방법을 이용한 인공치아 또는 골이식재에 관한 것이다.

지금까지 정형외과, 치과 영역에서 사용되고 있는 인공골과 인공치아는 스테인레스 강, 크롬-코발트 강 등의 기계적 성질이 우수한 금속재료가 주로 사용되어 왔다. 그러나 부식성이 강한 체액 내에서 금속 표면은 점차로 부식되어 금속이온이 용출되고 이 금속 이온이 체내 각 기관에 퍼져 염증을 일으키거나 발암과 같은 유해성을 보이는 문제가 있고 생체와는 친화성이 없어 금속 표면에 섬유성 피막과 같은 생체이물반응이 발생하여 주위 골과 결합되지 못한다. 따라서 고정되지 못하고 주위 골을 오히려 파괴하여 일정 기간 후에는 반드시 재수술을 해야 하는 문제점이 있다.

상기한 금속재료의 문제점을 극복하기 위해 세라믹에 대한 연구가 진행되었으며, 세라믹 중 기계적 특성이 우수한 구조 세라믹에 해당하는 알루미나 (Al₂O₃), 지르코니아 (ZrO₂)

가 주로 많이 연구되었다. 금속 재료의 부식문제가 없고 생체 내에서 안정하지만 여전히 골과 직접적으로 결합되지 못하고 계면에서 섬유성 피막이 형성되는 문제점이 남아 있으며 세라믹의 한계인 취성을 극복하지 못해 주로 내마모성이 요구되는 인공관절 두로 사용되고 있다.

한편, 골과 직접 결합하는 생체세라믹이 발견되었는데 산화칼슘-실리카(CaO-SiO₂)계 생체활성유리 및 결정화유리, 골의 무기성분인 아파타이트를 포함한 인산칼슘화합물이 여기에 해당한다. 상기의 물질들은 계면에서 골과 직접 결합하고 염증반응이나 생체이물반응이 일어나지 않으나, 기계적 강도가 낮기 때문에 그 자체로는 높은 응력이 요구되는 부위의 인공골 재료로 부적합하다.

인공 관절이나 골충진재외 기계적 응력이 어느정도 걸리는 척추체나 척추 추간판 이식재 및 장골 이식재와 같은 부위에는 금속 또는 아파타이트-윌라스토나이트(CaO-SiO₂)

계 결정화 유리(A/W 결정화유리)가 사용되고 있는데, 금속은 상기에서 설명한 바와 같이 해결해야 할 문제점이 있으며 A/W 결정화유리는 아파타이트 소결체보다 기계적 강도가 약간 높기는 하나 전체적으로 기계적 강도가 불충분하기 때문에 의사에게 신뢰를 주지 못한다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 최근에 금속 재료에 생체활성세라믹을 코팅하여 금속의 단점을 극복하려는 시도가 있어 왔다. 하지만 제조공정이 복잡하고 고비용이며, 아직까지는 부착성이 높고 이차상없이 아파타이트만 존재하는 코팅방법이 개발되지 못하고 있다. 또한 다양한 조성과 열처리를 통한 미세구조 제어로 결정화유리의 강도 및 파괴인성을 높이며 하지만 크게 향상되기는 힘들다. 코팅법에 대해서 살펴보면 우선, 전기영동증착(Electrodeposition) 코팅은 기판이 금속 재질이거나 알루미나, 지르코니아, 티타니아(TiO₂)

와 같은 세라믹 기판일 경우에는 탄소 코팅을 통한 전극화 공정이 필요한데 기판이 복잡한 형상일 경우 이 전극화 공정이 불가능하여 적용하기가 어렵다. 졸-겔(Sol-Gel) 코팅법은 공정이 간단하다는 장점이 있으나 코팅 두께가 너무 얇은 것이 단점이며 최근에 생체활성세라믹 코팅에 많이 이용되는 생체모방(biomimic) 코팅은 코팅층의 부착강도가 약하다는 단점이 있다.

세라믹 기판위에 아파타이트를 코팅하는 방법에 대한 구체적인 예를 살펴본

면 미합중국 공개특허 제5077079호에서는 세라믹 표면에 이인산일칼슘(calcium metaphosphate, CaP

²
O

⁶
) 단독이나 일인산칼슘(calcium pyrophosphate, Ca

²
P

²
O

⁷
)과 혼합하여 코팅하고 이를 열처리하여 세라믹 기판과 융착시켜 중간층을 형성한 다음 그 위에 이인산일칼슘(calcium metaphosphate)과 인산삼칼슘(tricalcium phosphate, Ca

³
(PO

⁴
)

²
)을 혼합한 슬러리를 코팅하고 이를 열처리하여 치밀한 코팅을 형성시키는 방법에 관하여 개시되어 있다. 또한 미합중국 공개특허 제969227호에는 몸체를 형성하는 재료 표면에 플라즈마 스프레이를 이용하여 α형 인산삼칼슘과 β형 인산삼칼슘을 코팅한 다음 이를 아파타이트로 수열변성시키는 공정에 관하여 개시되어 있으며, 미합중국 공개특허 제5472734호는 알루미늄 세라믹 기판에 칼슘염을 코팅하고 이를 인산염을 포함하는 인산용액에 침적하여 아파타이트로 변성하는 방법으로 아파타이트를 코팅하는 것이며, 대한민국 공개특허 제2000-018897호는 하이드록시 아파타이트 박막코팅방법에 관한 것으로서 전자총 및 이온총이 구비된 챔버 내에 칼슘계 화합물이 첨가된 하이드록시 아파타이트 및 그 하이드록시 아파타이트가 코팅될 재료를 각각 설치한 다음 챔버 내를 진공화시킨 후 이온총으로 재료 표면에 이온을 주사하여 그 재료 표면층의 산화막을 제거하고 전자총으로 하이드록시 아파타이트에 전자빔을 주사하여 하이드록시 아파타이트가 증발되면서 재료 표면에 증착되는 것을 특징으로 한다

그러나 상기에서 설명한 코팅법들은 공정이 복잡하고 100% 아파타이트 코팅층을 형성하기 어려운 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로써, 본 발명의 목적은 기계적 응력이 가해지는 부위에 사용되는 인공골로서의 응력을 지탱할 수 있도록 골이식용 또는 인공치아용 산화를 세라믹 기판 위에 체액 및 주위 골과 접촉하는 생체활성 세라믹 코팅층을 형성시키기 위한 것으로서, 제조단가가 저렴하고 공정이 간단한 생체활성 세라믹 코팅방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 생체활성 세라믹 코팅방법을 이용하여 제조된 인공치아 및 골이식재를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 고분자 화합물을 용매에 1~20 중량%로 혼합한 후 용해하여 결합제를 제조하는 단계와; 상기의 결합제를 생체활성 세라믹 분말에 첨가한 후 교반하여 슬러리를 제조하는 단계와; 상기의 슬러리를 골이식용 또는 인공치아용 산화물 세라믹 기판에 침액(dipping), 닥터블레이드, 붓, 실크스크린, 스프레이 중의 어느 하나를 이용하여 코팅하는 단계와; 상기의 코팅체를 20~95℃에서 건조시킨 후 열처리하여 성형체의 결합제를 태우고 남은 생체활성 세라믹을 소결시키는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 생체활성 세라믹 코팅방법 및 생체활성 세라믹 코팅층이 형성된 골이식재 또는 인공치아를 제공한다.

이하, 본 발명을 상세하게 설명하고자 한다.

본 발명은 알루미늄, 지르코니아, 또는 산화티탄으로 된 산화물 세라믹 기판 위에 하이드록시 아파타이트, 인산삼칼슘, 인산일칼슘, 육인산삼칼슘(Ca

⁴
P

⁶
O

¹⁹
) , 산화칼슘-실리카(CaO-SiO

²
)계 생체활성 유리 및 결정화 유리, 그리고 상기의 화합물 등에서 칼슘을 마그네슘으로 일부 치환시킨 화합물중에서 적어도 하나를 포함하는 생체활성 세라믹 분말을 결합제와 함께 용매에 분산시킨 슬러리로 코팅한다. 본 발명의 슬러리 코팅법은 일반적인 세라믹 코팅법에 사용되는 플라즈마 스프레이, 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 및 스퍼터(Sputter)에 비해 공정이 매우 간단하고 별도의 코팅 장비가 필요하지 않으며 복잡한 형상도 코팅이 가능한 장점이 있다.

지르코니아, 알루미늄, 티타니아 등은 대표적인 산화물 세라믹으로서 압축강도, 굽힘강도, 내마모성과 같은 기계적 강도가 우수하다. 신체의 골조직이 손상된 골결손부를 치료하기 위해서는 해당 부위에 가해지는 기계적 응력을 견딜 수 있는 골이식체가 삽입되어야 한다. 금속으로 골이식체를 제조한 경우와 비교하여 산화물 세라믹으로 골이식체를 제조할 경우에는 염증반응이나 인체에 유해한 금속이온의 용출문제가 없으며, 관절을 제외한 부위에 충분히 사용가능한 기계적 특성을 가지고 있다. 그러나 상기한 산화물 세라믹은 생체활성이 없어 이식시 계면에서 섬유성 피막의 형성으로 체내 고정되지 않기 때문에, 생체활성 세라믹을 표면에 코팅하여 주위의 골과 완전히 결합될 수 있도록 해야 한다. 알루미늄, 지르코니아, 티타니아 등 산화물 세라믹 기판에 코팅하는 생체활성 세라믹 원료로는 하이드록시 아파타이트, 인산삼칼슘, 인산일칼슘, 육인산사칼슘 등의 인산칼슘 화합물 및 산화칼

슘-실리카계 생체활성유리 및 결정화 유리, 그리고 상기의 화합물들에서 칼슘을 마그네슘으로 일부 치환시킨 화합물들에서 적어도 1종 이상의 물질을 사용한다. 특히 하이드록시 아파타이트의 수산기(OH) 대신 불소(F)를 치환시켜 불소화 아파타이트(Ca

¹⁰
(PO

⁴
)

⁶
F

²

)로 변성시키면 생체 내에서 거의 용해가 되지 않으므로 골과의 결합이 더욱 유리하다.

본 발명의 코팅방법을 각 단계에 따라 상세히 설명하면 다음과 같다.

첫 번째 단계는 결합제를 준비하는 단계로서, 결합제는 코팅시 생체활성 세라믹 분말을 산화물 세라믹 기판에 강하게 부착시키고 코팅 분말간의 결합도 강하게 하는 역할을 한다. 용매로서 물을 사용한 경우에는 폴리비닐알콜(PolyVinyl Alcohol, PVA), 폴리아크릴아마이드(Polyacrylamide), 폴리비닐피로리돈(PolyVinyl Pyrrolidone), 카르복실 폴리머(Carboxylic polymer), 하이드록시에틸 셀룰로오스(HydroxyethylCellulose), 메틸셀룰로오스(MethylCellulose, MC), 하이드록시프로필메틸셀룰로오스(HydroxypropylmethylCellulose), 녹말(Starch), 폴리에틸글리콜(PolyEthylene Glycol, PEG) 등의 수용성 고분자 화합물을 사용한다. 용매로서 유기용매를 사용한 경우에는 에틸셀룰로오스(EthylCellulose, EC), 폴리메타크릴산 메틸(Polymethyl methacrylate, PMM), 폴리비닐부티랄(PolyVinyl Butiral, PVB), 에폭시, 레진 등의 결합제 고분자 화합물을 사용한다.

60~95℃로 가열된 물에 PVA, MC, EVA 등의 수용성 고분자 화합물을 첨가하고 자석교반기(magnetic stirrer)로 1~10시간 교반하여 완전히 녹인다. EC, PMM, PVB

등의 고분자화합물은 에탄올을 포함한 유기용매에 첨가하고 지르코니아 볼을 이용하여 24시간 밀링(milling)공정으로 완전히 녹인다.

결합제의 농도는 1~20중량%의 범위로서 바람직하게는 5~15중량%의 범위에서 충분한 접착강도를 얻을 수 있다. 결합제의 첨가량이 5중량% 미만일 때는 결합강도가 충분치 않아 코팅한 후 코팅층이 벗겨지는 문제가 발생하며, 20중량%를 초과하게 되면 결합제의 농도가 지나치게 높아져서 코팅이 균일하게 이루어지지 않는다.

두 번째 단계는 슬러리를 준비하는 단계로서 생체활성 세라믹 분말에 첫 번째 단계의 결합제 용액을 첨가하고 자석 교반기를 사용하여 충분히 혼합한다. 이때 분말의 응집을 억제하고 잘 섞일 수 있도록 0.01~10중량%의 분산제를 첨가하고 슬러리의 기포를 제거하기 위해 계면활성제를 0.01~5중량% 첨가한다. 분산제를 첨가하지 않을 경우 세라믹 분말과 용매가 잘 섞이지 않게 되며, 결국 고체함량을 낮춰야 하기 때문에 코팅이 제대로 되지 않는다. 슬러리내의 기포를 제거하기 위해서 계면활성제 대신 진공을 걸어 슬러리를 교반하는 탈포공정도 효과적이다.

생체활성 세라믹 분말과 결합제의 혼합 비율은 생체활성 세라믹 분말을 기준으로 결합제를 20~300중량%를 혼합할 수 있으며, 바람직하게는 30~200중량%를 혼합할 경우에 충분한 부착강도를 얻을 수 있다. 결합제의 혼합비율이 20중량% 미만인 경우에는 산화물 세라믹 기판 표면에 대한 부착강도가 충분치 않으며 300중량%를 초과할 경우에는 기판 표면에 대한 부착강도는 높아지나 폴리머의 양이 너무 많아 열처리 후 코팅층의 강도가 떨어지는 문제점이 있다.

세 번째 단계는 코팅단계로서 코팅액이 담긴 용기에 산화물 세라믹 기판을 충분히 함침(dipping)하거나 닥터블레이드(doctor-blade) 장치를 이용하여 코팅을 하거나 붓에 코팅액을 묻혀 바르거나 실크스크린을 기판에 대고 코팅액을 바르는 식, 또는 코팅액을 스프레이를 이용하는 방법으로 코팅을 한다.

생체활성 세라믹의 코팅층 두께는 0.1 μ m~1mm의 범위에서 조절할 수 있다. 코팅층 두께가 0.1 μ m 이하이면 두께가 너무 얇아 골조직과 결합력이 약해지는 문제점이 있으며 두께 1mm를 초과하게 되면 기계적 강도가 약한 생체활성 세라믹 코팅층에 응력이 집중되어 코팅층에서 균열이 발생되고 파괴되는 문제점이 있다. 코팅층의 두께는 코팅액중 세라믹 분말의 함량을 변화시켜 조절하거나 코팅을 반복하여 조절한다.

네 번째 단계는 건조 및 열처리 단계로서 코팅체를 20~95℃에서 5~12시간 건조한다. 처음엔 일정시간 상온에서 건조한 후 건조온도를 높이는 것이 좋다. 처음부터 높은 온도에서 건조하면 급격한 건조로 인해 균열이 발생될 수 있고 건조온도를 120℃ 이상으로 하면 고분자의 분해가 일어나는 문제점이 있다. 완전히 건조된 코팅체를 서서히 승온하여 폴리머를 태우고 코팅층을 소결시켜 완성한다. 승온속도는 0.01~5℃/min 사이의 범위가 바람직하며 승온속도가 너무 빠르면 폴리머가 급격히 타게 되므로 코팅층이 형체를 잃게 될 위험이 있다. 열처리시에는 산소 또는 질소와 산소의 혼합 분위기 하에서 수행하여 폴리머의 완전한 연소를 유도한다. 덧붙여 코팅 결합강도를 더욱 상승시키고 열팽창률 차이에 의한 균열 발생을 억제하기 위해서는 골이식용 또는 인공치아용 산화물 세라믹 기판으로 소결시키지 않은 성형체를 사용하거나 가소결체를 사용하여 코팅한 다음 동시에 소결하는 방법이 유리하다.

본 발명을 실시예에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같은 바, 본 발명이 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<실시예 1>

1~2 μ m의 입자크기를 갖는 PVA를 10중량% 녹인 결합제 용액에 대표적인 생체활성물질인 하이드록시 아파타이트 분말을 20g을 첨가하여 슬러리를 제조한다. 하이드록시 아파타이트 분말을 기준으로 결합제가 100중량%되도록 한다. 이때 분말의 응집을 방지하기 위해서 수계 분산제(546 8, San nop co.)를 0.1~5중량% 첨가하고 코팅액의 기포를 제거하기 위해서 계면활성제(surfactant, silane계)를 0.05~2 중량% 첨가한다. 상기의 코팅액을 붓으로 지르코니아 기판에 발라서 코팅한다. 1회 코팅시 지르코니아 기판위에 코팅되는 두께는 1~10 μ m의 범위이며 반복코팅으로 코팅두께를 더 두껍게 코팅할 수 있다. 코팅이 끝나면 코팅체를 상온에서 12시간 건조하고 95℃에서 12시간 건조한다. 건조가 끝나면 전기로에서 산소분위기하에서 0.1℃/min의 승온속도로 1350℃까지 올려서 폴리머가 서서히 연소되게 한 후 1350℃에서 2시간 소결한다. 소결체는 완전히 전기로가 식은 다음 전기로에서 꺼내면 하이드록시 아파타이트가 코팅된 지르코니아가 완성된다.

<실시예 2>

PVB를 5중량% 녹인 결합제 용액에 하이드록시 아파타이트 30g을 넣고 하이드록시 아파타이트를 기준으로 결합제가 200중량%되도록 한다. 이 슬러리를 자석 교반기로 충분히 교반하고 이 슬러리를 실크스크린에 부어서 스크린 아래에 있는 지르코니아 기판을 코팅한다. 코팅 두께를 증가시키려면 1회 코팅 후 건조한 다음 코팅공정을 반복한다. 코팅이 끝나면 코팅체를 상온에서 12시간 건조하고 95℃에서 12시간 건조한다. 건조가 끝나면 전기로에서 산소분위기하에서 0.1℃/min의 승온속도로 1350℃까지 올려서 폴리머가 서서히 연소되게 한 후 1350℃에서 2시간 소결한다. 소결체는 완전히 전기로가 식은 다음 전기로에서 꺼내면 하이드록시 아파타이트가 코팅된 지르코니아가 완성된다.

도 1은 실시예 2의 척추체 형태의 지르코니아 세라믹에 생체활성 세라믹의 일종인 하이드록시 아파타이트가 코팅된 골이식재를 카메라로 찍은 사진이다. 도 2는 상기의 코팅층을 주사전자현미경을 이용하여 관찰한 사진이며, 도 3은 코팅층에 대한 EDAX 분석결과를 제시한 것으로써 표면이 Ca와 P로 이루어진 하이드록시 아파타이트로 코팅되어 있음을 알 수 있다.

상기의 실시예를 스크래치 테스트(scratch test)법으로 측정한 결과 기판과 코팅층 간의 결합강도는 21.33 ± 0.41 N으로서, 가혹한 환경에서 작동하는 공구에 적용되는 코팅층(예: TiC 또는 TiN)의 결합강도가 40MPa 정도임을 고려해 볼 때 결합강도가 상당히 높은 것을 확인해 볼 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 생체활성세라믹 코팅방법은 종래의 스프터, CVD, PLD(Pulsed Laser Deposition)와 같은 코팅방법에 비해 별도의 장치가 필요 없고 EPD(Electrophoresis Deposition), 졸-겔법에 비해 코팅두께를 충분히 두껍게 할 수 있으며 복잡한 형상도 자유자재로 코팅할 수 있다. 또한 지르코니아, 알루미늄, 티타니아와 같은 기계적 강도가 우수한 산화물 세라믹을 생체 이식용으로 유용하게 사용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

고분자 화합물을 용매에 1~20 중량%로 혼합한 후 용해하여 결합제를 제조하는 단계와;

상기 결합제를 하이드록시 아파타이트, 불소화 아파타이트, 인산삼칼슘, 인산일칼슘, 육인산삼칼슘, 산화칼슘-실리카계 생체활성 유리, 결정화 유리 및 칼슘의 일부를 마그네슘으로 치환시킨 하이드록시 아파타이트, 불소화 아파타이트, 인산삼칼슘, 인산일칼슘, 육인산삼칼슘, 산화칼슘-실리카계 생체활성 유리, 결정화 유리로 이루어진 군으로부터 1종이상 선택된 물질로 이루어진 생체활성 세라믹 분말에 첨가한 후 교반하여 슬러리를 제조하는 단계와;

상기의 슬러리를 지르코니아, 알루미늄, 티타니아로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택된 물질로 이루어진 산화물 세라믹 기판에 침액, 닥터블 레이드, 붓, 실크스크린, 스프레이 중의 어느 하나를 이용하여 코팅하는 단계와;

상기의 코팅체를 20~95℃에서 건조시킨 후 열처리하여 성형체의 결합제를 태우고 남은 상기 생체활성 세라믹을 소결시키는 단계를 포함하며,

여기에서, 상기 결합제를 제조하기 위한 상기 고분자 화합물은, 물을 용매로 사용한 경우에는 폴리비닐알콜, 폴리아크릴아마이드, 폴리비닐피롤리돈, 카르복실 폴리머, 하이드록시에틸 셀룰로오스, 메틸셀룰로오스, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 녹말, 폴리에틸글리콜로 이루어진 군으로부터 1종 이상 선택된 물질을 사용하고, 유기용매를 사용한 경우에는 에틸셀룰로오스, 폴리에타크릴산 에틸, 폴리비닐부티알, 에폭시, 레진으로 이루어진 군으로부터 1종 이상 선택된 물질을 사용함을 특징으로 하는 생체활성 세라믹 코팅방법

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기의 성형체는 가소결체 또는 소결체인 것을 특징으로 하는 생체활성 세라믹 코팅방법.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 생체 세라믹 분말에 대하여 상기 결합제를 20~300중량% 혼합하여 이루어짐을 특징으로 하는 생체활성 세라믹 코팅방법.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

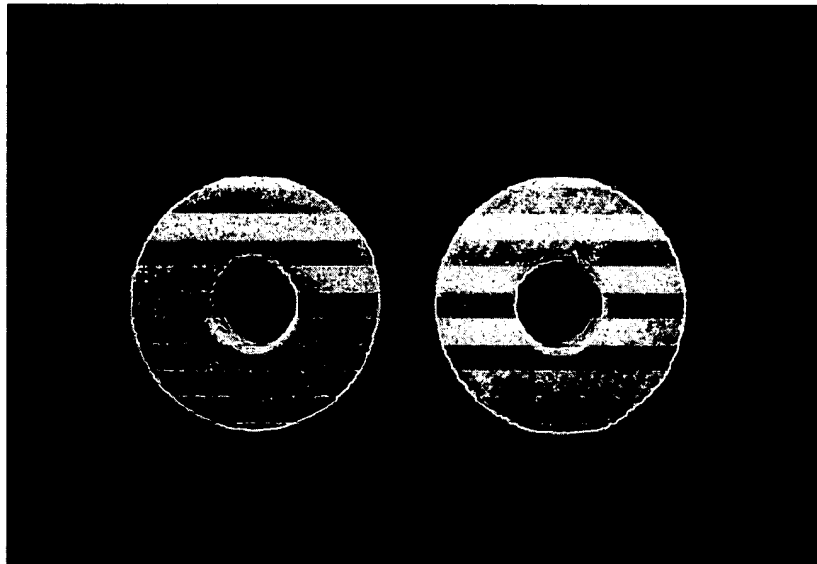
삭제

청구항 9.

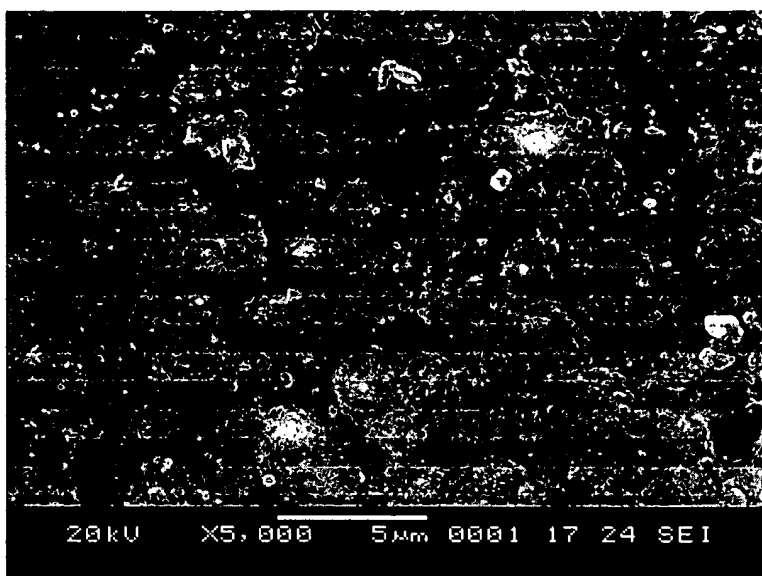
삭제

도면

도면 1



도면 2



BEST AVAILABLE COPY

도면 3

Operator : SEMEDU
Client : JIJINA
Job : Job number 11SEMEDU
(1/8/01 12:12)

